



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 41 05 331 C 1

⑤1 Int. Cl. 5:  
**F 23 H 17/00**  
F 23 H 17/12  
F 23 H 7/08  
F 23 G 7/00

②1 Aktenzeichen: P 41 05 331.1-45  
②2 Anmeldetag: 18. 2. 91  
④3 Offenlegungstag: —  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 16. 4. 92

DE 41 05 331 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Noell - K + K Abfalltechnik GmbH, 4040 Neuss, DE

⑦2 Erfinder:

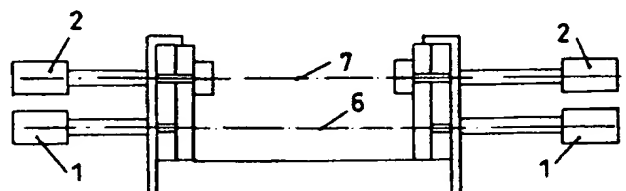
Krieger, Friedrich, 8700 Würzburg, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS	38 13 441
DE-OS	25 52 475
CH	6 19 764
CH	5 85 372
EP	01 65 432

⑤4 Spanneinrichtung und Spannverfahren für Verbrennungsroste

⑤7 Es wird eine Spanneinrichtung und ein Spannverfahren für Roste von Verbrennungsöfen, insbesondere von Müllverbrennungsanlagen, vorgeschlagen, die dachziegelartig angeordnete Reihen von seitlich gespannten Roststäben aufweist, wobei die Spannung durch eine hydraulische Spanneinrichtung von einer Stelle außerhalb des Feuerungsraumes des VerbrennungsOfens aufgebracht wird. Die Spanneinrichtung kann für jede Roststabreihe separat wirken. Ebenso kann für jede Roststabreihe ein unterschiedlicher Druck oder zyklisch ein variabler Spanndruck aufgebracht werden (Fig. 3).



DE 41 05 331 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Rost für Verbrennungsöfen, insbesondere von Müllverbrennungsanlagen und ein Verfahren zur seitlichen Spieleinstellung von Roststäben eines Verbrennungsrostes gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 7.

In Müllverbrennungsanlagen werden unterschiedliche Verbrennungsroste eingesetzt. Bei größeren Anlagen werden dabei häufig gespannte oder gepreßte Roste eingesetzt.

Bei nichtgespannten oder nichtgepreßten Rosten werden üblicherweise Roststäbe verwendet, welche seitlich ein Dehnungsspiel haben (DE-OS 26 52 475). Dieses Dehnungsspiel ist über die gesamte Rostbreite in der Regel ungleichmäßig verteilt. An den Seiten zu den Feuerraumwänden besteht meist ein weiterer Luftspalt als Dehnungsspiel. Bei diesen bekannten Rosten führt der Luftspalt zwischen den Roststäben zu unkontrollierter Zufuhr von Unterluft zum Verbrennungsgut.

Es ist daher bereits versucht worden, die nebeneinander liegende Roststäbe durch Einzelverbindungen zu einer spaltfreien Verbrennungsrostoberfläche zu koppeln (DE-OS 38 13 441). Dies führt jedoch dazu, daß die Roststäbe Spannungen — je nach Brennguttemperatur und Roststabtemperatur — aufnehmen müssen, die größer sind, als die Verbindungselemente aufnehmen können und daher Brüche und Verwerfungen der Roststäbe zwangsläufig auftreten.

Neben dem Problem unkontrollierter Verbrennungsluftzufuhr oder nichtsteuerbarem Druck der Ofenatmosphäre beobachtet man häufig einen Durchfall des Verbrennungsgutes durch die Spalte, was zu einem entsprechenden Ascheanfall unter dem Rost führt und die unter dem Rost liegenden Bauteile erhöhten Temperaturen ausgesetzt sind.

Ein besonderes Problem bilden die bei niedriger Temperatur schmelzenden Buntmetallabfälle, die durch derartige Spalten zwischen den Roststäben fließen oder z. B. auch Stahlschrott, der sich zwischen den Roststäben festklemmt und so die Beweglichkeit der Roststäbe einengt.

Es sind daher schon Vorschubroste für Müllverbrennungsöfen mit quer zum Rost verlaufenden Reihen von in Vorschubrichtung des Rostes bewegbaren Rostblöcken bekannt geworden (CH-PS 5 85 372). Bei diesem Rost ist jede Blockquerreihe mit einer an einem der beiden äußersten Roststäben dieser Querreihe angreifenden und deren Roststäbe lückenlos federnd aneinander drückenden Spannvorrichtung vorgesehen worden. Diese Feder-Konstruktion ist wegen der hohen Zahl zu bewegender Teile im groben Betrieb des Ofens bei hohen Temperaturen störanfällig, bauaufwendig und nicht kontrollierbar.

Weiterhin ist vorgeschlagen worden, zwischen den Roststäben federbelastete Spreizelemente (CH-PS 6 19 764) oder Tellerfedern (EP-PS 01 65 432) anzuordnen und je Roststabweihe einen Zuganker vorzusehen, der alle Roststäbe gemeinsam federnd verbindet. Ein Problem bilden dabei die Tellerfedern, die über einen großen Temperaturbereich und durch Wärmeausdehnung der Roststäbe und des Zugankers variablem Druckbereich möglichst gleiche Federkräfte aufbringen müssen. Dies ist nicht gewährleistet. Die Federn bzw. beweglichen Gestängeteile sind dem hohen Feuerraumtemperaturen und den zwangsläufig anfallenden Brenngutresten ausgesetzt. Die Spannung ist nur änderbar bei erkaltetem Rost; gleiches gilt für ihre Kontrolle und

## Reparatur.

Von daher liegt der Erfindung das Problem zugrunde, die Roststäbe jeder Roststabweihe möglichst kontrolliert zu spannen und diese Spannung je nach Ofenbetriebsweise derart anzupassen, daß zwischen den einzelnen Roststäben keine Spalte entstehen.

Das Problem wird durch die Ansprüche 1 und 7 gelöst. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

Erfindungsgemäß ist für einen derartigen Rost für Verbrennungsöfen, insbesondere von Müllverbrennungsanlagen mit dachziegelartig angeordneten Reihen von seitlich verspannten Roststäben, die reihenweise von einem Roststabträger geführt werden, insbesondere abwechselnd hintereinander liegender bewegbarer und feststehender Roststabträger vorgesehen, daß seitlich des Verbrennungsrofens, außerhalb des Feuerungsraumes liegende, hydraulische Spanneinrichtungen für die Roststäbe angeordnet sind.

Dabei können für zwei oder mehrere hintereinander liegende, feststehende Roststabträger mit diesen verbundene gemeinsame Gegendruckplatten für die Aufnahme der Reaktionskräfte vorgesehen sein, die auch die auf die bewegbaren Roststabträger wirkenden Spannkraft aufnehmen.

Dadurch bleiben die auftretenden Reaktionskräfte innerhalb des Rostsystems gebunden und belasten nicht die Ofenwand. Jede hydraulische Spanneinrichtung für jeden Roststabträger soll einzeln oder gemeinsam für mehrere bewegliche oder feststehende Roststabträger steuerbar sein. Weiterhin können je zwei benachbarte feststehende Roststabträger über eine verbindende Druckplatte von der hydraulischen Spanneinrichtung beaufschlagt werden. Die Preßkräfte sind durch eine Meßeinrichtung feststellbar, wobei im einfachsten Falle die Meßeinrichtung den Preßweg anzeigt.

Die Spanneinrichtungen für die Pressung der Roststäbe jeder Roststabweihe können auch zyklisch beaufschlagt und wieder entlastet werden. Feststehende Roststabweihen können auch einem dauernden Spanndruck ausgesetzt werden. Die beweglichen Roststäbe werden vorzugsweise während einer Stillstandsphase aneinander gepreßt.

Mit einer hydraulischen Spannvorrichtung kann feinfühlig die Pressung zwischen den Roststäben eingestellt werden und so ein Luftschlitz, sowohl bei kaltem als auch bei warmen Feuerungsrost, zwischen den Roststäben vermieden werden. Der Luftaustritt erfolgt dann nur an den dafür vorgesehenen Luftschlitzen in den Roststäben. Ein besonderer Vorteil ist, daß für jede Roststabweihe, als für jeden Roststabträger, eine separate Preßkraft eingestellt werden kann, die durch Ventile und Druckspeicher-Einrichtungen konstant gehalten wird.

Eine hydraulische Spanneinrichtung ist prädestiniert für das Aufbringen hoher Kräfte. Daraus folgt, daß auch sehr breite Öfen mit einer Vielzahl von Roststäben an jeder Roststabweihe mit höheren Drücken beaufschlagt werden können, als dies durch mechanische Mittel möglich wäre.

Die durch die Temperaturdehnung oder sonstige Ereignisse mögliche Rostseitenveränderung, d. h. die Änderung der Gesamtbreite aller auf einem Roststabträger angeordneten Roststäbe kann jederzeit beobachtet werden durch z. B. eine Wegmeßeinrichtung, die als Meßstift mit Skala an einer Seite des Roststabträgers angeordnet ist und durch die Ofenwand ragt. So kann festgestellt werden, ob wider Erwarten beispielsweise

geschmolzenes Buntmetall oder Stahlstücke zwischen die Roststäbe geraten sind und dadurch Luftschlitze entstehen, was zwangsläufig zu einer Veränderung der Gesamtbreite des Rostes führt, die an dem Meßstift ablesbar ist.

Einen besonderen Vorteil bietet die erfindungsgemäße Möglichkeit, während des Rosthubes die Preßkraft zwischen den beweglichen Roststäben zu verringern und so zwischen Gleitstücken an beiden Ofenseiten einen unnötigen Verschleiß zu verhindern. Außerdem ist durch diese, auch zyklisch einstellbare, Variation des Preßdruckes die Möglichkeit gegeben, zufällig zwischen die Roststäbe geratene Fremdkörper wie Asche oder Stahlstücke durch abwechselndes Pressen und Entspannen der Roststäbe aus diesen Spalten zu entfernen. Ein derartiges Problem kann immer dann entstehen, wenn nach längerer Ofenreise die Roststaboberflächen oder Teile der Seitenflächen bereits geschädigt sind.

Um für einige Ofentypen die Zahl der hydraulischen Einzel-Spanneinrichtungen zu minimieren, kann unter Anwendung des Erfindungsgedankens, das Spannsystem wahlweise anders gestaltet sein.

Es können von jeder Ofenseite her beispielsweise je eine feststehende und eine bewegliche Roststabsreihe von einem Fluidzylinder beaufschlagt sein oder es kann ein Hydraulikzylinder von einer Ofenseite her mit Hilfe eines zur gegenüberliegenden Ofenseite führenden Gestänges zwei benachbarte Roststabsreihen beaufschlagen. Dabei wird jeweils eine Ofenseite als Festseite ausgebildet.

Bei Feuerungsrosten, die mittig geteilt sind, kann in Ausnahmefällen auch das hydraulische Spannen nur von einer Ofenseite her geschehen, sofern die Rostbreite nicht zu groß ist. Dabei wird die mittlere Rostseite als Festseite und die äußere Rostseite als Losseite ausgebildet.

Anhand von Ausführungsbeispielen soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 mehrere auf einen Verbrennungsrost wirkende hydraulische Spanneinrichtungen im Teilschnitt,

Fig. 2 einen Schnitt C-C gemäß Fig. 1 durch eine feststehende und eine bewegliche Roststabsreihe,

Fig. 3–5 mehrere unterschiedliche Spanneinrichtungen.

Fig. 1 zeigt einen Feuerungsraum 21, in dessen Ofenwand 20 Hydraulikzylinder 1, 2 eingelassen sind, die von nicht dargestellten Hydrauliksteuerungen und Hydraulikantrieben beaufschlagt werden. Im Feuerungsraum 21 liegen bewegliche Roststabsreihen 7 und feststehende Roststabsreihen 6 auf jeder Reihe zugeordneten Roststabträgern 17 (Fig. 2). Das Verbrennungsrost ist als Vorschubrost ausgebildet, d. h. bei jedem Hub wird die bewegliche Roststabsreihe 7, die dachziegelartig über der festen Roststabsreihe 6 liegt, über die feste Roststabsreihe 6 geschoben. In der Darstellung gemäß Fig. 1 wird das Brenngut nach oben geschoben. Die Hydraulikzylinder 1, 2 beaufschlagen Stößel 3, 4, die in Führungsrohren 9 angeordnet sind. Je vier nebeneinander liegende Führungsrohre 9 stützen sich in einem gemeinsamen Roststabträgerschild 10 ab. Dieses Schild nimmt die Gegenkräfte der vier Zylinder auf, die an den Spitzen der Stößel 3, 4 auf die Roststabsreihen 6, 7 wirken. Die festen Roststabsreihen 6 werden über gemeinsame Rostseitenplatten 5 durch die Stößel 3 beaufschlagt mit einem variabel einstellbaren Druck. Durch die stoßweise Anordnung der Rostseitenplatten 5 unter jedem Stößel 3 an jeder festen Roststabsreihe 6 können sich benachbarte Roststabsreihen 6 bei gleich großem Druck relativ

zueinander ausdehnen. Die Stößel 4 der Hydraulikzylinder 2 durchstoßen die Rostseitenplatte 5 und drücken über Gleitstücke 8 auf die beweglichen Roststabsreihen 7. Der Druck der Zylinder 2 ist ebenfalls variabel einstellbar. Zwischen den Gleitstücken 8 und den beweglichen Roststabsreihen 7 herrscht bei jedem Hub der beweglichen Roststabsreihen 7 druckabhängige Gleitreibung.

Durch dieses System ist es auch möglich, daß sich jede der festen Roststabsreihen 6 und jede der beweglichen Roststabsreihen 7 je nach Temperatur bei gleichbleibendem Preßdruck unterschiedlich ausdehnen und zusammenziehen können.

Fig. 2 zeigt gemäß Schnitt C-C in Fig. 1 die beiden äußeren Losseiten eines Ofenrostes. Die nicht dargestellte Festseite jeder Roststabsreihe 6, 7 befindet sich in Ofenmitte.

Zwischen den von Roststabschildern 10, 16 geführten Rostseitenplatten 5 sind die bewegliche Roststabsreihe 7, hier auf Roststabträger 17, und die ortsfeste Roststabsreihe 6 gespannt. Die Spanneinrichtung 2, die über den Stößel 4 und das Gleitstück 8 auf die bewegliche Roststabsreihe 7 wirkt, ist so in der Ofenwand 20 befestigt, daß die Bedienungsseite und die hydraulische Steuerung sowie der hydraulische Antrieb außerhalb des Feuerungsraumes 21 und der Ofenwand 20 sitzen. Im Gleitstück 8 endet ein Meßstift 18, der sowohl das Roststabträgerschild 10 als auch die Rostseitenplatte 5 und die Ofenwand 20 durchgreift. Jede Dehnung der beweglichen Roststabsreihe 7 führt zu einer Änderung der Länge des Meßstiftes 18, die, an einem nicht dargestellten Maßstab, außerhalb der Ofenatmosphäre ablesbar ist. In analoger, nicht dargestellter Art und Weise sind auch bei den beweglichen Roststabsreihen 6 Meßstifte angeordnet, die dort jedoch in den Rostseitenplatten 5 enden, weil die feststehenden Roststabsreihen 6 keine Gleitstücke 8 aufweisen.

Fig. 3 zeigt einen Feuerungsrost, bei dem jede Roststabsreihe 6, 7 von Hydraulikzylindern 1, 2 beidseitig beaufschlagt wird.

Fig. 4 zeigt Hydraulikzylinder 23, die mittig zwischen zwei Roststabsreihen 6, 7 auf einen diese Reihen verbindendes Quergestänge 22 wirken.

Fig. 5 zeigt schließlich einen Feuerungsrost bei dem ein Hydraulikzylinder 24 mittels Druckbalken 25, Quergestänge 26 und Längsgestänge 27 von einer Ofenseite her beidseitig auf zwei benachbarte bewegliche und feststehende Roststabsreihen 6, 7 wirkt.

#### Patentansprüche

1. Rost für Verbrennungsöfen, insbesondere von Müllverbrennungsanlagen, mit dachziegelartig angeordneten Reihen von seitlich gespannten Roststäben, die reihenweise von einem Roststabträger geführt werden, **gekennzeichnet durch** seitlich des Verbrennungsöfens außerhalb eines Feuerraumes (21) angeordnete hydraulische Spanneinrichtungen (1, 2, 22–27) für die Roststäbe (6, 7).
2. Rost nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine mehreren hintereinander liegenden Roststabsreihen zugeordnete gemeinsame Gegendruckplatte (10, 16).
3. Rost nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine einzeln steuerbare Spanneinrichtung (1, 2) für jede Roststabsreihe (6, 7).
4. Rost nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch je zwei feststehende Roststabsreihen

(6) verbindende Druckplatten (5).

5. Rost nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine hydraulische Spanneinrichtung (1, 2, 22–27) wahlweise auf jeder Seite einer Roststabreihe (6, 7) oder auf jeder Seite für eine bewegliche (7) und eine feststehende (6) Roststabreihe, die mit einem Quergestänge (22, 26) gekoppelt sind oder auf einer Seite für eine bewegliche (7) und eine feststehende (6) Roststabreihe, die mit der Gegenseite durch einen Verbinder (27) gekoppelt ist.

6. Rost nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Meßeinrichtung (18) für die Bewegung der Roststäbe (6, 7).

7. Verfahren zur seitlichen Spieleinstellung von Roststäben eines Verbrennungsrosters, die reihenweise dachziegelartig auf Roststabträgern angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Roststäbe (6, 7) zyklisch von einer hydraulischen Spanneinrichtung (1, 2, 22–27) aneinander gepreßt und entlastet werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Roststäbe (6, 7) in einer Stillstandsphase aneinander gepreßt werden.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

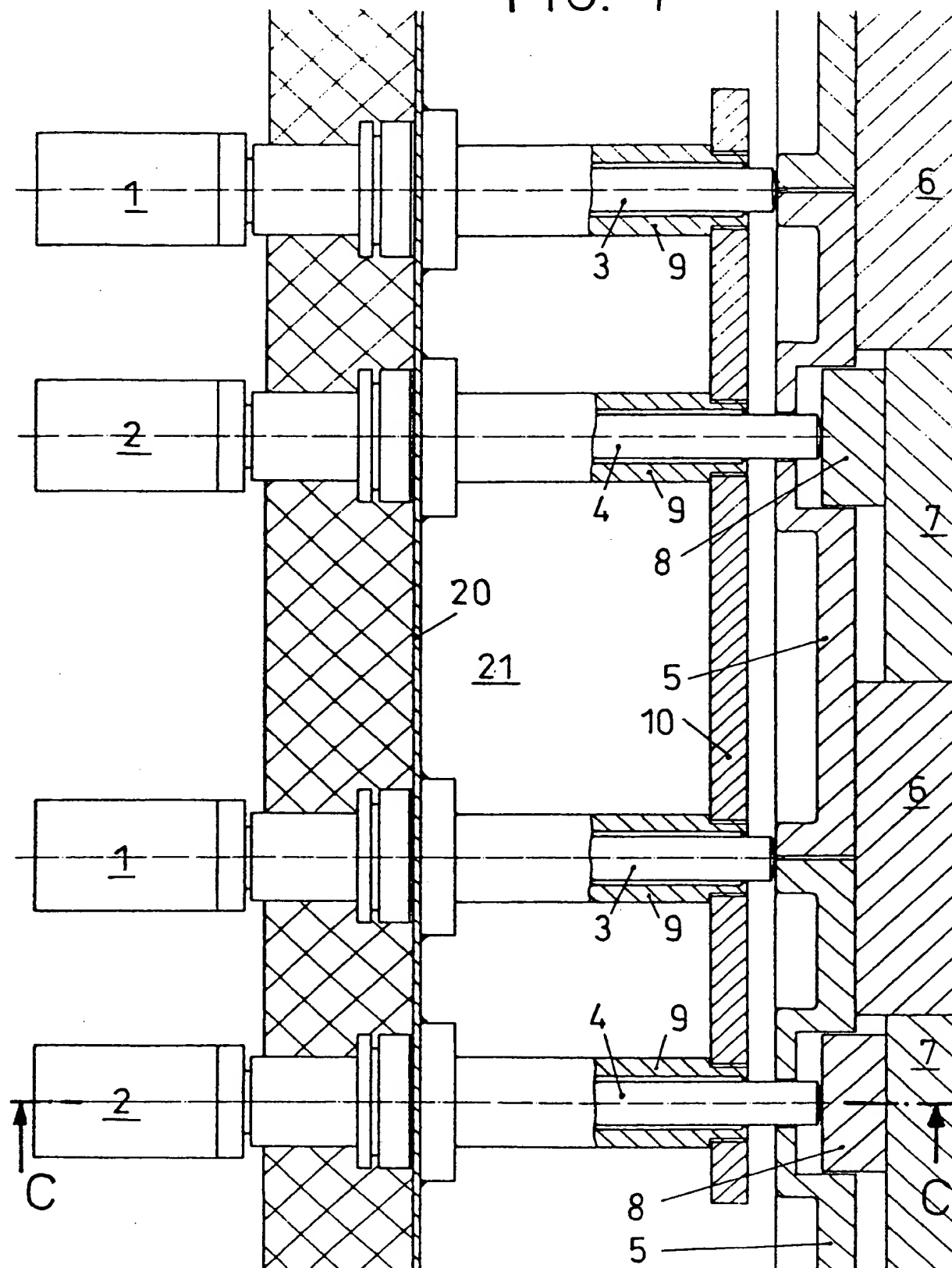
55

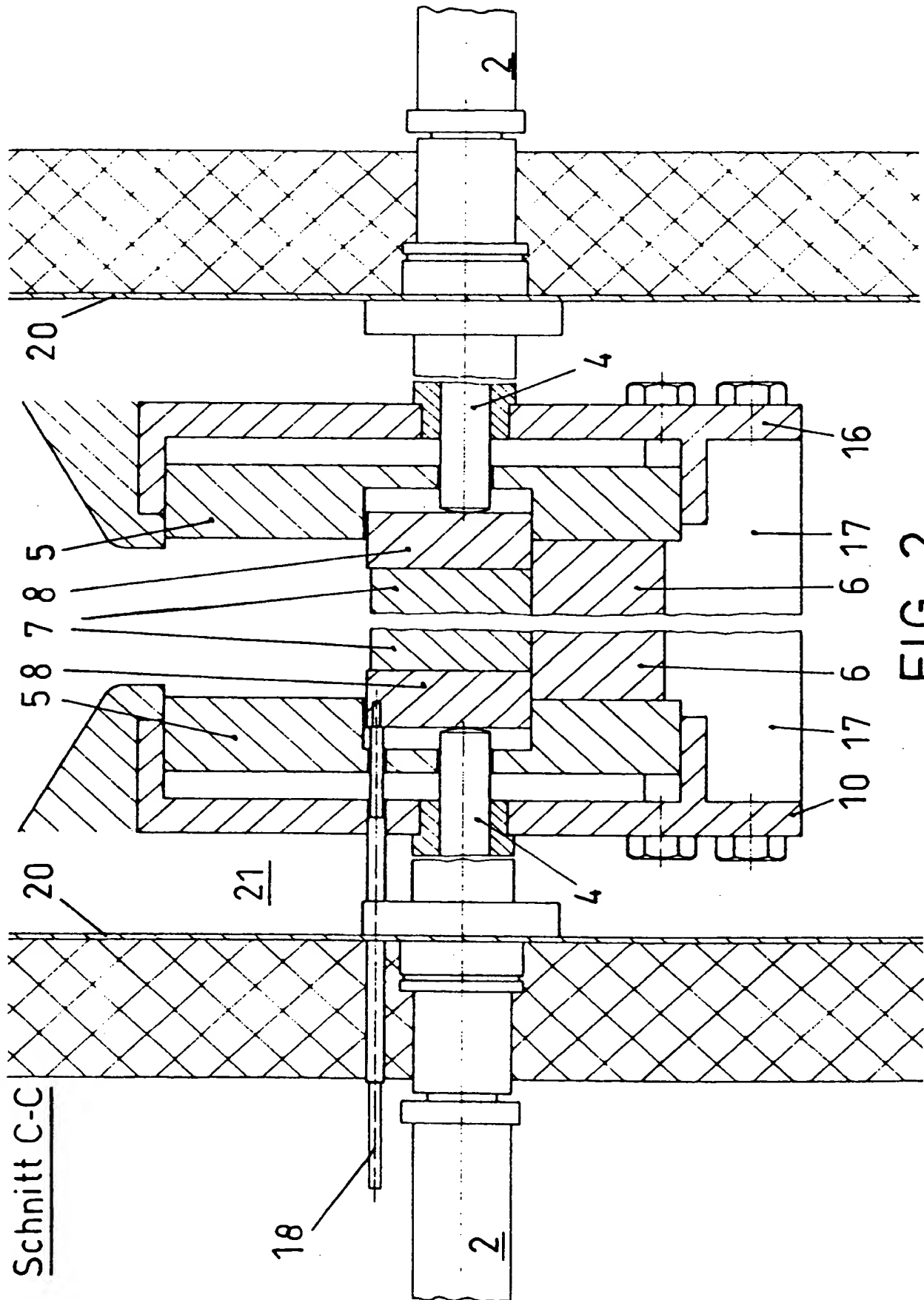
60

65

— Leerseite —

FIG. 1





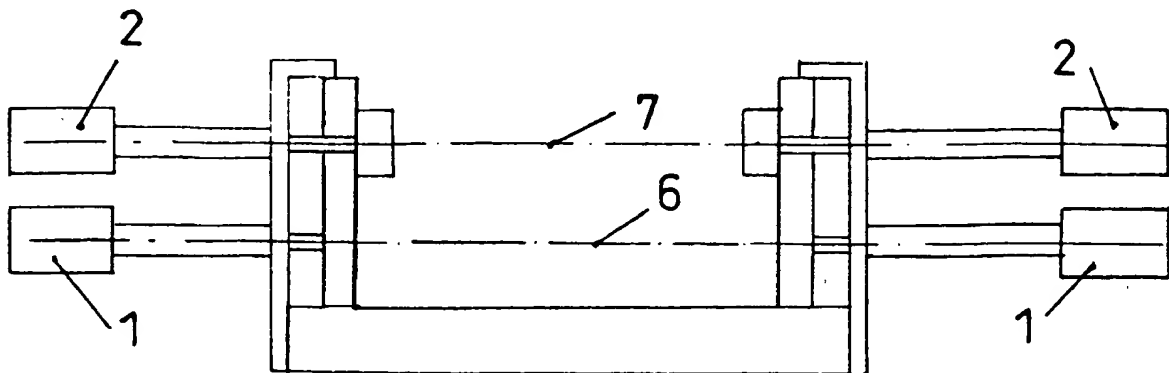


FIG. 3

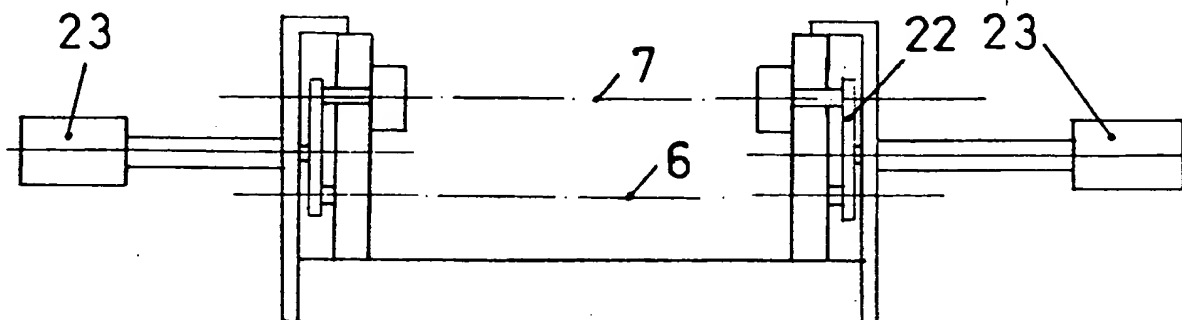


FIG. 4

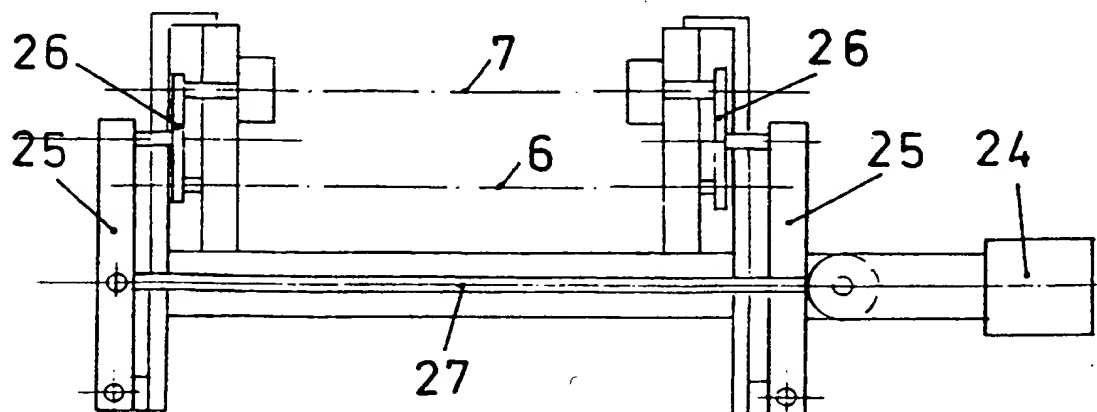


FIG. 5